

PAT-NO: JP411309684A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11309684 A
TITLE: HANDLING ROBOT
PUBN-DATE: November 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:
NAME KUNISAKI, AKIRA COUNTRY N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME NACHI FUJIKOSHI CORP COUNTRY N/A

APPL-NO: JP10117531
APPL-DATE: April 27, 1998

INT-CL (IPC): B25J009/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a handling robot which can only carry out the straight movement by a simple control system with a few occupied area.

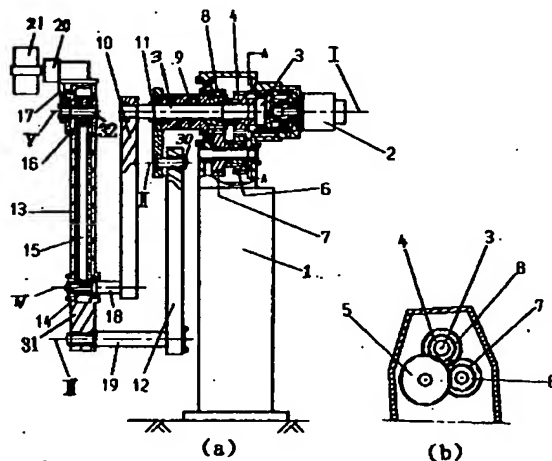
SOLUTION: This robot has a rotary shaft 3 supported to a support stand 1 and rotated by a rotary drive means 2 and a first arm 10 whose one end is fixed on the rotary shaft 3, a first link 11 whose one end is fixed on the hollow rotary shaft 9 supported to the support stand 1 turnably, a second link 12 supported to the first link 11 turnably and a third link 31 supported to the second link 12 and first arm 10 turnably are made in a parallelogram and the second arm 13 whose length is nearly same as the first arm 10 is extended from the third link 31 and integrally formed. The hollow rotary shaft 9 is rotated in the opposite direction for the rotation direction of the rotary shaft 3 by a reduction ratio 1 and the wrist frame 17 is fixed to the fourth shaft 32 supported turnably to the second arm 13 end and the rotation of the fourth shaft 32 is reduced to 1/2 of the rotation of the second shaft 18 fixed on the first arm 10.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

C



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持台(1)と、支持台(1)に支持され回転駆動手段(2)より回転される回転軸(3)と、回転軸(3)に一端を固定された第1アーム(10)と、前記回転軸(3)に固定された第1歯車(4)を含む第1連動手段(4,5,6,7,8)を介し回転軸(3)と同軸に回転軸(3)の回転方向に対し逆方向に減速比1で回転自在に前記支持台(1)に支持された中空回転軸(9)と、中空回転軸(9)に一端を固定された第1リンク(11)、及び第1リンク(11)の他端に固定された第1軸(30)に回転自在に支持された第2リンク(12)と、第1アーム(10)の他端に固定された第2軸(18)、及び、第2リンク(12)の他端に固定された第3軸(19)、にそれぞれ回転自在に支持された第3リンク(31)と、を有し、前記第1アーム(10)、第1リンク(11)、第2リンク(12)及び第3リンク(31)は平行四辺形をなし、前記第3リンク(31)は前記第1アーム(10)とほぼ同じ長さの第2アーム(13)を第2軸(18)取付部から反第3軸(19)方向に第3リンク(31)と一体的に形成し、前記第2アーム(13)端部に回転自在に支持した第4軸(32)に手首フレーム(17)を固定し、前記第2軸(18)に固定された第1回転体(14)と、第4軸(32)に固定された第2回転体(16)と、第1回転体(14)と第2回転体(16)とを連結する第2伝動体(15)とを有し前記第2軸(18)の回転を1/2に減速する回転を第4軸(32)に与える第2連動手段(14,15,16)を有することを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項2】 請求項1記載のハンドリングロボットにおいて、前記第3リンク(31)は、第3リンク(31)と合わせて前記第1アーム(10)とほぼ同じ長さとなる長さの第2アーム(13)を第3軸(19)取付部から反第2軸(18)方向に第3リンク(31)と一体的に形成し、前記第2アーム(13)端部に回転自在に支持した第4軸(32)に手首フレーム(17)を固定し、前記第3軸(19)に固定された第1回転体(14)と、第4軸(32)に固定された第2回転体(16)と、第1回転体(14)と第2回転体(16)とを連結する第2伝動体(15)とを有し前記第3軸(19)の回転を1/2に減速する回転を第4軸(32)に与える第2連動手段(14,15,16)を有することを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項3】 支持台(1)と、支持台(1)に支持され回転駆動手段(2)により回転される回転軸(3)と、回転軸(3)に一端を固定された第1リンク(11)と、第1リンク(11)の他端に回転自在に支持された第1軸(30)と、第1軸(30)に固定された第2リンク(12)と、第1リンク(11)を貫通して突出する前記回転軸(3)端部に一端を回転可能に支持され他端に第2軸(18)を固定した第1アーム(10)と、前記第1リンク(11)の回転に連動させて第1軸(30)に固定された第2リンク(12)を回転させるための、第3連動

手段(22,23,24)である、前記支持台(1)に固定された第3回転体(22)と、第3回転体(22)と前記第1軸(30)に固定された第4回転体(24)との間に介された第3伝動体(23)と、を含み、第4回転体(24)は第3回転体(22)に対して逆方向に2倍に増速されており、前記第2リンク(12)の他端に固定された第3軸(19)と、前記第2リンク(12)の第3軸(19)と第1アーム(10)の第2軸(18)にそれぞれ回転自在に支持された第3リンク(31)と、を有し、前記第1アーム(10)、第1リンク(11)第2リンク(12)及び第3リンク(31)は平行四辺形をなし、前記第3リンク(31)は前記第1アーム(10)とほぼ同じ長さの第2アーム(13)を第2軸(18)取付部から反第3軸(19)方向に第3リンク(31)と一体的に形成し、前記第2アーム(13)端部に回転自在に支持した第4軸(32)に手首フレーム(17)を固定し、前記第2軸(18)に固定された第1回転体(14)と、第4軸(32)に固定された第2回転体(16)と、第1回転体(14)と第2回転体(16)とを連結する第2伝動体(15)とを有し前記第2軸(18)の回転を1/2に減速する回転を第4軸(32)に与える第2連動手段(14,15,16)を有することを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項4】 請求項3記載のハンドリングロボットにおいて、

前記第3リンク(31)は、第3リンク(31)と合わせて前記第1アーム(10)とほぼ同じ長さとなる長さの第2アーム(13)を第3軸19取付部から反第2軸18方向に第3リンク(31)と一体的に形成し、

前記第2アーム(13)端部に回転自在に支持した第4軸(32)に手首フレーム(17)を固定し、

前記第3軸(19)に固定された第1回転体(14)と、第4軸(32)に固定された第2回転体(16)と、第1回転体(14)と第2回転体(16)とを連結する第2伝動体(15)とを有し前記第3軸(19)の回転を1/2に減速する回転を第4軸(32)に与える第2連動手段(14,15,16)を有することを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項5】 請求項1又は請求項3に記載のハンドリングロボットにおいて、前記第1回転体(14)は前記第3軸(19)に固定され、前記第4軸(32)に固定された第2回転体(16)と、第1回転体(14)と第2回転体(16)とを連結する第2伝動体(15)とを有し前記第3軸(19)の回転を1/2に減速する回転を第4軸(32)に与えるようにしたことを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項6】 請求項2又は請求項4記載のハンドリングロボットにおいて、

前記第1回転体(14)は前記第2軸(18)に固定され、前記第4軸(32)に固定された第2回転体(16)と、第1回転体(14)と第2回転体(16)とを連結する第2伝動体(15)とを有し前記第2軸(18)の回転を1/2に減速する回転を第4軸(32)に与えるようにしたことを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項7】 請求項1又は請求項2記載のハンドリングロボットにおいて、
前記第1連動手段(4,5,6,7,8)は、前記回転軸(3)と一体的に回転する第1歯車(4)と噛み合いかつ前記支持台(1)に回転自在に結合された第2歯車(5)と、前記第2歯車(5)と噛み合いかつ前記支持台(1)に回転自在に結合された第3歯車(6)と、前記第3歯車(6)と一体的に回転する第4歯車(7)と、前記第4歯車(7)と噛み合い前記中空回転軸(9)と一体的に回転する第5歯車(8)とからなり、前記第2連動手段(14,15,16)、前記第2軸(18)に固定された第1プーリー(14)又はスプロケットと、第4軸(32)に固定された第2プーリー(16)又はスプロケットと、第1プーリー(14)又はスプロケットと第2プーリー(16)又はスプロケットとを連結するベルト(15)又はチェーンからなることを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項8】 請求項7記載のハンドリングロボットにおいて、
前記第2歯車(5)をなくし、
前記各対の、第1歯車(4)と第3歯車(6)、又は第4歯車(7)と第5歯車(8)、をなくし、前記各対の歯車のかわりにそれぞれプーリー又はスプロケットを固定し、前記の歯車に対応するプーリー又はスプロケット間をベルト又はチェーンで連結したことを特徴とするハンドリングロボット。

【請求項9】 請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4のいずれかの1に記載のハンドリングロボットにおいて、前記第1アーム(10)、第1リンク(11)第2リンク(12)及び第2アーム(13)が折り畳まれた始動原位置では、回転軸(3)と第4軸(32)とは同一線上にあり、第1アーム(10)と第2アーム(13)は下方を向いており、ほぼ水平線上を第4軸(32)が移動するようにされたことを特徴とするハンドリングロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば工作機械に隣接し併設され、ワークの供給、取り出しを行うこと等のために用いられるハンドリングロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】 工作機械に対し、素材ワークを供給したり、加工完了ワークを取り出したりする作業は、最近では自動化され、ハンドリングロボットにより行われる。従来、この種の代表的なハンドリングロボットとして、形式上円筒座標系によるものと水平多関節系によるものなどが知られている。前記円筒座標系によるものは、半径方向にアームが前進・後退するため、後退時、後方へ突出するアーム後端の旋回半径が描く領域を占有面積として、工場内に確保しなければならない課題がある。他方、水平多関節系によるものは、第1アームと第2アームとが互いに屈曲しながら水平面上で旋回するため、両

アームが旋回する領域を占有面積として工場内に確保する必要があり、又、2地点間の変位が直線的でなく、制御された迂回曲線で行われ、動作距離の無駄が多くなって制御系が複雑になる課題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 特開平6-143183号公報では、基台から上方に向けて、主動アームの回転に対して従動アームを従動して、回転させる事による直線移動のみを行うロボットを提案しているが、主動アームに対して従動アームを回転させるための第1連動手段に大きな動力伝達能力が求められ、例えば第1連動手段としてタイミングベルトとタイミングプーリーを用いる場合、タイミングベルトとタイミングプーリーのサイズを大きくせねばならず、結果として主動アームが非常に大きなサイズになる、という欠点があり、特に可搬重量の大きなタイプのロボットには不向きである。本発明の課題は、占有面積が少なく、複雑な制御装置で複雑な直線制御等を行う必要がなく、簡素な制御系による直線移動を行うことができるハンドリングロボットを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 このため本発明の第1発明では、支持台1と、支持台1に支持され回転駆動手段2により回転される回転軸3と、回転軸3に一端を固定された第1アーム10と、前記回転軸3に固定された第1歯車4を含む第1連動手段4、5、6、7、8を介し回転軸3と同軸に回転軸3の回転方向に対し逆方向に減速比1で回転自在に前記支持台1に支持された中空回転軸9と、中空回転軸9に一端を固定された第1リンク11、及び第1リンク11の他端に固定された第1軸30に回転自在に支持された第2リンク12と、第1アーム10の他端に固定された第2軸18、及び、第2リンク12の他端に固定された第3軸19、にそれぞれ回転自在に支持された第3リンク31と、を有し、前記第1アーム10、第1リンク11、第2リンク12及び第3リンク31は平行四辺形をなし、前記第3リンク31は前記第1アーム10とほぼ同じ長さの第2アーム13を第2軸18取付部から反第3軸19方向に第3リンク31と一体的に形成し、前記第2アーム13端部に回転自在に支持した第4軸32に手首フレーム17を固定し、前記第2軸18の回転を1/2に減速する回転を第4軸32に与える第2連動手段14、15、16を有することを特徴とするハンドリングロボットを提供することによって上述した従来技術の課題を解決した。

【0005】 本発明の第2発明では、支持台1と、支持台1に支持され回転駆動手段2により回転される回転軸3と、回転軸3に一端を固定された第1リンク11と、第1リンク11の他端に回転自在に支持された第1軸30と、第1軸30に固定された第2リンク12と、第1リンク11を貫通して突出する前記回転軸3端部に一端

を回転可能に支持され他端に第2軸18を固定した第1アーム10と、前記第1リンク11の回転に連動させて第1軸30に固定された第2リンク12を回転させるための、第3連動手段(22、23、24)である、前記支持台1に固定された第3回転体22と、第3回転体22と前記第1軸30に固定された第4回転体24との間に介された第3伝動体23と、を含み、第4回転体24は第3回転体22に対して逆方向に2倍に増速されており、前記第2リンク12の他端に固定された第3軸19と、前記第2リンク12の第3軸19と第1アーム10の第2軸18にそれぞれ回転自在に支持された第3リンク31と、を有し、前記第1アーム10、第1リンク11第2リンク12及び第3リンク31は平行四辺形をなし、前記第3リンク31は前記第1アーム10とほぼ同じ長さの第2アーム13を第2軸18取付部から反第3軸19方向に第3リンク31と一体的に形成し、前記第2アーム13端部に回転自在に支持した第4軸32に手首フレーム17を固定し、前記第2軸18に固定された第1回転体14と、第4軸32に固定された第2回転体16と、第1回転体14と第2回転体16とを連結する第2伝動体15とを有し前記第2軸18の回転を1/2に減速する回転を第4軸32に与える第2連動手段14、15、16を有することを特徴とするハンドリングロボットを提供することによって上述した従来技術の課題を解決した。

【0006】

【発明の実施の形態】以下添付した図1及び図2に基づき本発明の第1発明を詳細に説明する。図1は本発明の第1発明の好ましい実施の形態を示す正面図、図2(a)は図1の一部を切り欠いた断面図で示した側面図、図2(b)は図2(a)のA-Aに沿った部分断面図である。支持台1に回転軸3が回転自在に取り付けられている。この回転軸3は前記支持台1に取り付けられた減速機付モータ2の出力軸と一体に結合されている。中空回転軸9が回転軸3と同軸に支持台1に回転自在に取り付けられており、中空回転軸9には第1歯車4が一体に固定されている。第2歯車5と第3歯車6とはそれぞれ支持台1に回転自在に取り付けられている。第4歯車7は第3歯車6に一体に固定され、第5歯車8は中空回転軸9に一体に固定されている。第1歯車4と第2歯車5、第2歯車5と第3歯車6、第4歯車7と第5歯車8、はそれぞれ互いに噛み合い、第1歯車4と第5歯車8との間の変速比は1対1で、回転方向は逆になっている。

【0007】回転軸3に第1アーム10の基端側が一体に固定されて取り付けられており、中空回転軸9には第1リンク11の基端側が一体に固定されて取り付けられており、第1リンク11の他端に第2リンク12の基端側が回転自在に取り付けられている。さらに第1アーム10の他端に軸18が一体に固定されており前記第2リンク12の他端に軸19が一体に固定されている。第3

リンク31は、2個の軸18及び軸19に、回転自在に取り付けられている。第1アーム10、第1リンク11、第2リンク12及び第3リンク31は平行四辺形をなす。第3リンク31は第1アーム10とほぼ同じ長さの第2アーム13を第2軸18取付部から反第3軸19方向に第3リンク31と一体的に形成し、かつ第2アーム13端部に回転自在に支持した第4軸32に手首フレーム17が固定されている。第2アーム13には、第2軸18の回転を1/2に減速する回転を第4軸32に与える、第2連動手段(14、15、16)が設けられている。即ち、軸18にはアース14が一体に固定され、第4軸32にはアース16が一体に固定され、アース14とアース16との間にはタイミングベルト15が掛けられ、アース14とアース16との間の変速比は2対1である。アース16には手首フレーム17を介して把持部20が固定されている。この把持部20はワークを把持することができる周知のロボットハンドであり、ワーク21を把持する。

【0008】好ましくは、軽量ワーク搬送には、前記第2歯車5をやめ、かつ前記第1歯車4と第3歯車6、又は第4歯車7と第5歯車8、をなくし、各対の歯車のかわりにそれぞれアース又はスプロケットを固定し、各対のアース又はスプロケット間をベルト又はチェーンで連結してもよい。さらに、前記第2連動手段14、15、16は、重量ワーク搬送には、前記第2軸18に固定された第1スプロケット14と、第4軸32に固定された第2スプロケット16と、第1スプロケット14と第2スプロケット16とを連結するチェーン15からなるようにしてもよい。

【0009】ここで回転軸3の回転中心をIと表し、第1リンク11に対する第2リンク12の回転中心軸30をIIと表し、第2リンク12に対する第3リンク31の回転中心軸19をIIIと表し、第1アーム10に対する第3リンク31の回転中心軸18をIVと表し、第2アーム13に対する手首フレーム17の回転中心軸32をVと表すと、I、II、III、IV及びVは互いに平行であり、IとIIの距離を l_1 で表し、IIとIIIの距離を l_2 で表し、IとIVの距離を l_3 で表し、IIIとIVの距離を l_4 で表し、IVとVの距離を l_5 で表し、IIIとVの距離を l_6 で表すと、 $l_1 = l_4$ かつ $l_2 = l_3 = l_5$ かつ $l_6 = l_4 + l_5$ となる様にされている。

【0010】作動において、図2a、図2bに示すように、減速機付モータ2を作動させその出力回転軸3を角度 θ だけ回転すると、第1アーム10は支持台1に対し角度 θ だけ回転し、第1リンク11は角度 $-\theta$ すなわち減速機付モータ2とは逆方向へ同じ角度だけ回転する。このとき、第1アーム10と第1リンク11の作動に合わせて、第2リンクには第1アーム10と平行を保ちつつ作動し、第2アーム13は第1リンク11と平行を保ちつつ作動するため、第1アーム10が支持台1に対し

て角度 θ だけ回転すると第2アーム13は第1アーム10に対して相対的に角度 -2θ だけ回転し、 $l_3 = l_5$ のため第2アーム13の傾動端は直線軌道を描く。また、第2アーム13が前記第1アーム10に対して相対的に角度 -2θ だけ回転するとき、アーリ14は第2アーム13に対し相対的に角度 2θ だけ回転し、タイミングベルト15によりアーリ14とつながるアーリ16は、第2アームに対し相対的に θ だけ回転する。即ち減速機付モータ2を回転させると、把握部20は支持台1に対する姿勢を保ちつつ直線軌道で平行移動する。

【0011】ここにおいて第2リンク12は、中心軸18軸1V廻りについて、把握部20や記ワーク21に対するカウンタバランスウエイトの役割を果たし、第2リンク12を適切な重量とすることで、減速機付モータ2、回転軸3及び中空回転軸9とを連動させるための歯車列に及ぼす負荷を軽減することが可能となる。この実施形態によれば、ハンドリングロボットが把持したワーク21をその姿勢を保ちながら直線移動させることができる。また図1に示す把持したワーク21を支持台1に対して反対側へ直線移動させた姿勢を仮想線で示した側面図である、図9で示すように把持したワークを支持台1に対して反対側へ直線移動させることができる。

【0012】図3は本発明の第1発明の好ましい他の実施の形態を示す正面図、図4は図1の一部を切り欠いた断面図で示した側面図を示し、図1及び図2と同じ部材は同じ符号で示し、説明を省略する。この実施の形態では、第2リンク12は第1アーム10の上側に平行に取付けられており、第3リンク31は、第3リンク31と合わせて前記第1アーム10とほぼ同じ長さとなる長さの第2アーム13を第3軸19取付部から反第2軸18方向に第3リンク31と一体的に形成し、第2アーム13端部に回転自在に支持した第4軸32に手首フレーム17を固定し、第3軸19に固定された第1回転体14と、第4軸32に固定された第2回転体16と、第1回転体14と第2回転体16とを連結する第2伝動体15とを有し、第3軸19の回転を $1/2$ に減速する回転を第4軸32に与えるようにされており、図1及び図2の実施例と同様な作用効果を発揮する。

【0013】図5は本発明の第2発明の好ましい実施の形態を示す正面図、図6は図5の一部を切り欠いた断面図で示した側面図を示し、図1及び図2と同じ部材は同じ符号で示し、説明を省略する。本発明の第2発明の実施の形態では、支持台1と、支持台1に支持され回転駆動手段2により回転される回転軸3と、回転軸3に一端を固定された第1リンク11と、第1リンク11の他端に回転自在に支持された第1軸30と、第1軸30に固定された第2リンク12と、第1リンク11を貫通して突出する前記回転軸3端部に一端を回転可能に支持され他端に第2軸18を固定した第1アーム10と、第1リンク11の回転に連動させて第1軸30に固定された第

2リンク12を回転させるための、第3連動手段(22、23、24)である、前記支持台1に固定された第3回転体22と、第3回転体22と前記第1軸30に固定された第4回転体24との間に介された第3伝動体23と、を含み、第4回転体24は第3回転体22に対して2倍に増速されており、第2リンク12の他端に固定された第3軸19と、第2リンク12の第3軸19と第1アーム10の第2軸18にそれぞれ回転自在に支持された第3リンク31と、を有し、前記第1軸30は第1アーム10、第1リンク11第2リンク12及び第3リンク31は平行四辺形をなす。この第2発明の実施の形態では、歯車を使用しないので、軽量ワークに適した安価な構造となっている。第3連動手段(22、23、24)はアーリ22、24と、タイミングベルト23とを使用しているが、代わりにスプロケットと、チェーンとを使用してもよい。

【0014】作動においては、減速機付モータ2を作動させその出力回転軸3を角度 θ だけ回転すると、第1リンク11は支持台1に対し角度 θ だけ回転し、第1軸30に固定された第2リンク12は第3アーリ22、第4アーリ24及びタイミングベルト23の作用により、第1軸30を中心に角度 -2θ すなわち減速機付モータ2とは逆方向へ2倍の角度だけ回転する。第1リンク11が支持台1に対し角度 θ だけ回転するとき、第1アーム10は第2リンク12と平行を保ちつつ傾動され、第2リンク32は第1リンク11と平行を保ちつつ作動するため、第2アーム13は第1アーム10に対して相対的に角度 -2θ だけ回転し、 $l_3 = l_5$ のため第2アーム13の傾動端は直線軌道を描く。また、第2アーム13が前記第1アーム10に対して相対的に角度 -2θ だけ回転するとき、アーリ14は第2アーム13に対し相対的に角度 2θ だけ回転し、タイミングベルト15によりアーリ14とつながるアーリ16は、第2アームに対し相対的に θ だけ回転する。即ち、減速機付モータ2を回転させると、把握部20は支持台1に対する姿勢を保ちつつ直線軌道で平行移動し、図1及び図2と同じような作動を行うことができる。

【0015】図7は本発明の第2発明の好ましい他の実施の形態を示す正面図、図8は図7の一部を切り欠いた断面図で示した側面図を示し、図5及び図6と同じ部材は同じ符号で示し、説明を省略する。この実施の形態では、第2リンク12は第1アーム10の上側に平行に取付けられており、第3リンク31は、第3リンク31と合わせて前記第1アーム10とほぼ同じ長さとなる長さの第2アーム13を第3軸19取付部から反第2軸18方向に第3リンク31と一体的に形成し、第2アーム13端部に回転自在に支持した第4軸32に手首フレーム17を固定し、第3軸19に固定された第1回転体14と、第4軸32に固定された第2回転体16と、第1回転体14と第2回転体16とを連結する第2伝動体15

とを有し、第3軸19の回転を1/2に減速する回転を第4軸32に与えるようにされており、図5及び図6の実施例と同様な作用効果を発揮する。

【0016】好ましくは、図2又は図6において、第1回転体14は第3軸19に固定され、第4軸32に固定された第2回転体16と、第1回転体14と第2回転体16とを連結する第2伝動体15とを有し、第3軸19の回転を1/2に減速する回転を第4軸32に与えるようにしてもよい。さらに、好ましくは、図4又は図8において、第1回転体14は第2軸18に固定され、第4軸32に固定された第2回転体16と、第1回転体14と第2回転体16とを連結する第2伝動体15とを有し前記第2軸18の回転を1/2に減速するようにしてもよい。

【0017】以上に本発明の第1及び第2発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は前記実施例に限られる事はなく、特許請求の範囲内で設計変更が行われる。例えば、好ましくは、図1乃至図8において、第1アーム10、第1リンク11、第2リンク12及び第2アーム13が折り畳まれた原始動位置では、回転軸3と第4軸32とは同一線上にあり、第1アーム10と第2アーム13は下方を向いており、ほぼ水平線を第4軸32が移動するようにされている。従って減速機付モータ2は手首フレーム17移動に最小限の出力のものでよく減速機付モータ2及び伝動機構をより小さくできる。さらに、第1アーム10と第2アーム13の運動面は工場のレイアウトや他の機械の配置に適合させて、鉛直面内に限らず、水平面、任意の傾斜面内にすることができる。また図10のように図1乃至図8の第1アーム10と第2アーム13を回転軸3より上方向けて駆動するようにした構成にすることもできる。更に必要に応じ、前記支持台1を移動台や旋回台、昇降台に取り付け、その運動を把持部に付加することもできる。

【0018】

【発明の効果】本発明の第1及び第2発明によれば、占有面積が少なく、駆動モータが最小限の数で、複雑な制御装置で複雑な直線制御等を行う必要がなく、簡素な制御系による直線移動を行うことができるハンドリングロボットが実現できる。好ましくは、前記第1アーム10、第1リンク11、第2リンク12及び第2アーム13が折り畳まれた始動原位置では、回転軸3と第4軸32とは同一線上にあり、第1アーム10と第2アーム13は下方を向いており、ほぼ水平線を第4軸32が移動するようにすることにより、減速機付モータ2は手首

フレーム17移動に最小限の出力のものでよく、減速機付モータ2及び伝動機構をより小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1発明の好ましい実施の形態を示す正面図。

【図2】図2(a)は図1の一部を切り欠いた断面図で示した側面図、図2(b)は図2(a)のA-Aに沿った部分断面図。

【図3】本発明の第1発明の好ましい他の実施の形態を示す正面図。

【図4】図3の一部を切り欠いた断面図で示した側面図。

【図5】本発明の第2発明の好ましい実施の形態を示す正面図。

【図6】図5の一部を切り欠いた断面図で示した側面図。

【図7】本発明の第2発明の好ましい他の実施の形態を示す正面図。

【図8】図7の一部を切り欠いた断面図で示した側面図。

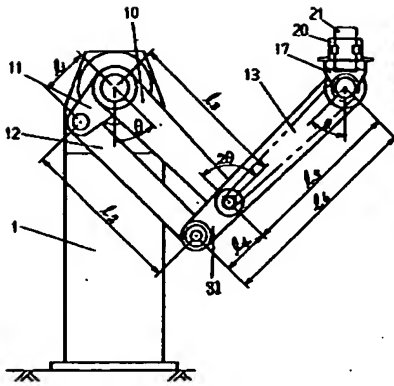
【図9】図1に示す把持したワーク21を支持台1に対して反対側へ直線移動させた姿勢を仮想線で示した側面図。

【図10】図1乃至図8の第1アーム10と第2アーム13を回転軸3より上方向けて駆動するようにした構成を示す正面図。

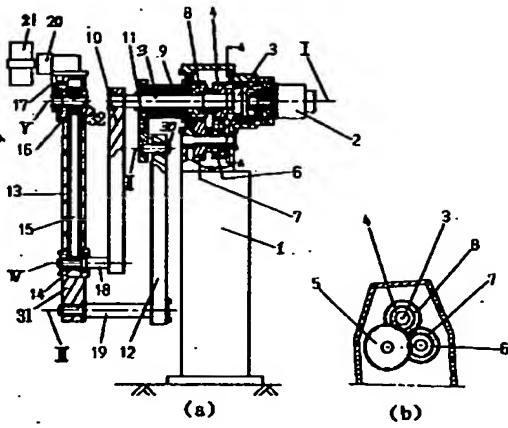
【符号の説明】

1. . . 支持台 (回転駆動手段)	2. . . 減速機付モータ
3. . . 回転軸	4、5、6、7、
8. . . 第1連動手段	
9. . . 中空回転軸	10. . . 第1アーム
11. . . 第1リンク	12. . . 第2リンク
13. . . 第2アーム	14、15、16. . .
第2連動手段	
17. . . 手首フレーム	18. . . 第2軸
19. . . 第3軸	20. . . ロボットハンド
21. . . ワーク	22、23、24. . .
第3連動手段	
30. . . 第1軸	31. . . 第3リンク
32. . . 第4軸	

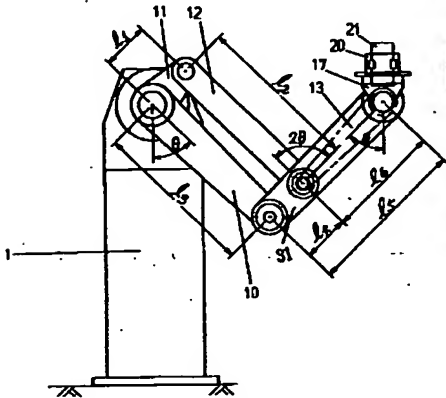
【図1】



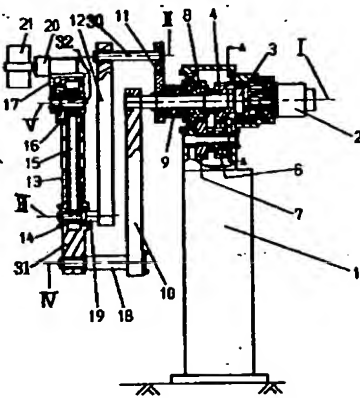
【図2】



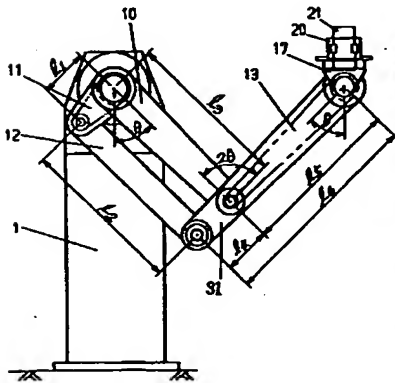
【図3】



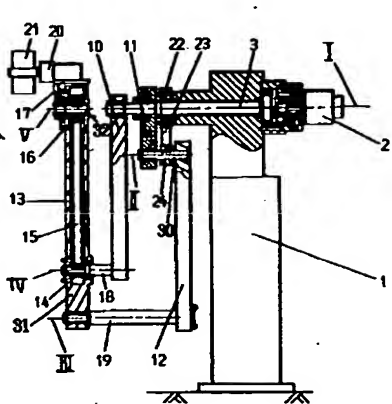
【図4】



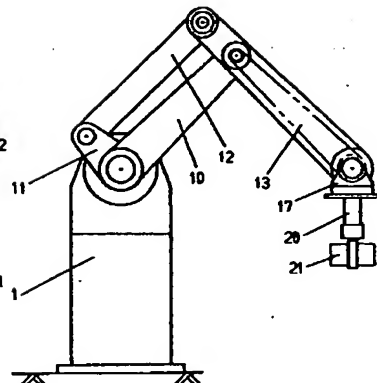
【図5】



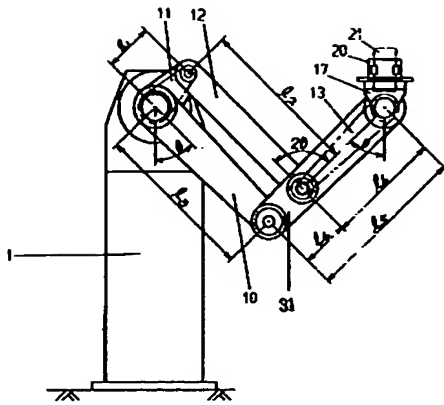
【図6】



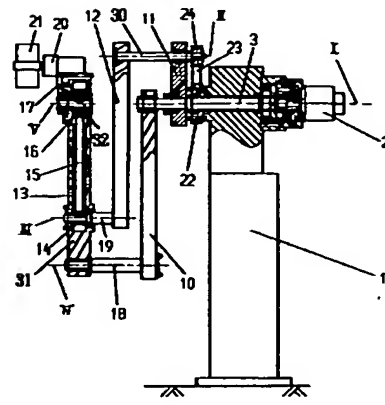
【図10】



【図7】



【図8】



【図9】

